

09.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

27 MAY 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-354861
[ST. 10/C]: [JP2003-354861]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 02 DEC 2004

WIPO

PCT

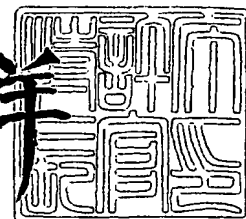
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2925150055
【提出日】 平成15年10月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01K 1/46
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 目黒 赳
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 鯉野 勉
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 神山 直樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

管球本体と、この管球本体の端部に固着された口金と、前記口金に鉛フリーはんだを介して接続された電力供給用のリード線とを備え、前記鉛フリーはんだは、S n を主成分とし、残部の組成として少なくとも S b が 5 質量%～40 質量%、かつ C u が 10 質量%以下であるとともに、固相線温度が 235℃以上であることを特徴とする管球。

【請求項 2】

端部に凹部が形成されているガラスバルブと、このガラスバルブの端部に前記凹部の少なくとも一部を覆うように固着された口金と、前記凹部と前記口金との間に流し込まれた鉛フリーはんだを介して前記口金と接続された電力供給用のリード線とを備え、前記鉛フリーはんだは、前記凹部において前記ガラスバルブと前記口金とに接しているとともに、S n を主成分とし、残部の組成として少なくとも S b が 5 質量%～40 質量%、かつ C u が 10 質量%以下であり、固相線温度が 235℃以上であることを特徴とする管球。

【請求項 3】

前記鉛フリーはんだにおいて、N i、C o、F e、M o、C r および M n の各成分の含有量の合計が 0.5 質量%以下であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の管球。

【請求項 4】

前記鉛フリーはんだにおいて、A g および B i の各成分の含有量の合計が 1 質量%以下であることを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の管球。

【請求項 5】

前記鉛フリーはんだにおいて、残部の組成として P、G e および G a の中から選ばれた少なくとも一種が含有されており、各成分の含有量の合計が 0.001 質量%～0.05 質量%であることを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の管球。

【書類名】明細書

【発明の名称】管球

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハロゲンランプやH I Dランプ等の管球に関するものである。

【背景技術】

【0002】

管球、例えばメタルハライドランプは、一般的に、端部に凹部が形成されているガラスバルブ（外管）と、このガラスバルブの端部に固着され、かつアイレット部およびシェル部とを有するE形の口金とを備えている。

【0003】

ガラスバルブ内には、内部に電極が配置された発光管が設けられている。

【0004】

また、ガラスバルブの口金側の端部からは、前記電極に電氣的に接続されて電力を供給するための二本のリード線が導出している。

【0005】

そして、一方のリード線は、口金のアイレット部に設けられた貫通孔に挿通され、アイレット部の外面にはんだ付けによって電氣的に接続されている。

【0006】

他方のリード線は、ガラスバルブと口金のシェル部との間を通してガラスバルブの凹部へ導出され、この凹部と口金との間に流し込まれたはんだによってシェル部と電氣的に接続されている。

【0007】

この凹部と口金との間に流し込まれたはんだは、ガラスバルブと口金との両方に接しており、口金がガラスバルブに対して回転するのを防止する機能も有している。

【0008】

ここで、メタルハライドランプ等の管球では、点灯時、発光管から発せられる熱によって口金の温度が200℃以上にもなる。そこで、このような口金の部分に使用されるはんだとしては、200℃以上でも溶融しない高温はんだが用いられている。

【0009】

なお、「高温はんだ」の定義は明確ではないが、一般的には固相線温度がP b - 6 3 S nの融点である183℃以上のものを高温はんだと称している。

【0010】

従来、管球の口金の部分に用いられている高温はんだとしては、J I S Z 3 2 8 1（1999）に記載されているP b - 2 0 S nやP b - 1 0 S n等が広く使用されていた。これらP bを主成分とする高温はんだは、黄銅製の口金や黄銅にニッケルめっきされた口金等に対して良好なはんだ付け性を有している。

【0011】

なお、ここで言う「良好なはんだ付け性」とは、製造工程面にあっては線はんだを使用することができ、はんだ付け部分へのはんだの供給が容易であり、また溶融したはんだの固化が早いこと、品質面にあってはリード線の材料と口金の材料とはんだとがそれぞれ合金層を形成し、それらの電氣的接合が安定することである。

【0012】

しかしながら、近時、P bを主成分とする高温はんだは、公害において新たな問題が生じている。つまり、P b自体の使用が地球環境の面で世界的に規制されるようになってきている。

【0013】

そこで、P bを含まない鉛フリーはんだが強く要望されている。

【0014】

鉛フリーはんだとしては、S nを主成分として、それに他の元素を適宜添加したものが

検討されている。

【0015】

特に、管球用の鉛フリーはんだとしては、Cuの含有量が1重量%を超え2.5重量%未満、残部がSnからなる合金が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2002-245974号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、このようなSn-Cuからなる鉛フリーはんだを用いた管球を、例えば寒冷地のような周囲温度が -40°C となるようなところで使用した場合、はんだ付け部分にひび割れやクラックが発生し、リード線と口金との導通不良を引き起こすという問題が起こった。

【0017】

このような問題が起こった原因について検討した結果、次のような原因が考えられる。

【0018】

つまり、管球を例えば周囲温度が -40°C の寒冷地で使用すると、ランプを点灯していないときはその口金の温度は周囲温度と同じく -40°C であるが、一度点灯されると口金の温度は 200°C 以上にもなる。

【0019】

しかも、Sn-Cuからなる鉛フリーはんだは、点灯時のように固相線温度近くまたはそれ以上になると、仮に溶けなかったとしても接合強度が極めて弱くなる。

【0020】

これらの結果、寒冷地で点灯していた管球を消灯すると、口金は 200°C 以上の高温から極低温まで一気に冷やされ、その際、はんだの熱膨張率と口金の熱膨張率との相違からはんだに大きなストレスがかかり、はんだにひび割れやクラックが発生してしまうと考えられている。

【0021】

また、Sn-Cuからなる鉛フリーはんだを用いた管球では、リード線がはんだから剥離するという問題もあった。

【0022】

これは、Sn-Cuからなる鉛フリーはんだの耐熱性が不十分であるためと考えられる。

【0023】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、耐熱性を向上させることができ、特に温度差の激しい環境下で使用されても、はんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができるとともに、リード線がはんだから剥離するのを防止することができ、リード線と口金との導通不良を防止することができる管球を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明の請求項1記載の管球は、管球本体と、この管球本体の端部に固着された口金と、前記口金に鉛フリーはんだを介して接続された電力供給用のリード線とを備え、前記鉛フリーはんだは、Snを主成分とし、残部の組成として少なくともSbが5質量%～40質量%、かつCuが10質量%以下であるとともに、固相線温度が 235°C 以上であるという構成を有している。

【0025】

なお、本発明における鉛フリーはんだにおいて、不可避免の不純物が含まれる場合もある。また、「鉛フリー」とは鉛を添加していないことを意味しているが、鉛が不可避免に含まれる場合もある。

【0026】

また、本発明の請求項2記載の管球は、端部に凹部が形成されているガラスバルブと、このガラスバルブの端部に前記凹部の少なくとも一部を覆うように固着された口金と、前記凹部と前記口金との間に流し込まれた鉛フリーはんだを介して前記口金と接続された電力供給用のリード線とを備え、前記鉛フリーはんだは、前記凹部において前記ガラスバルブと前記口金とに接しているとともに、Snを主成分とし、残部の組成として少なくともSbが5質量%～40質量%、かつCuが10質量%以下であり、固相線温度が235℃以上であるという構成を有している。

【0027】

本発明の請求項3記載の管球は、前記鉛フリーはんだにおいて、Ni、Co、Fe、Mo、CrおよびMnの各成分の含有量の合計が0.5質量%以下であるという構成を有している。

【0028】

本発明の請求項4記載の管球は、前記鉛フリーはんだにおいて、AgおよびBiの各成分の含有量の合計が1質量%以下であるという構成を有している。

【0029】

本発明の請求項5記載の管球は、前記鉛フリーはんだにおいて、残部の組成としてP、GeおよびGaの中から選ばれた少なくとも一種が含有されており、各成分の含有量が合計が0.001質量%～0.05質量%であるという構成を有している。

【発明の効果】**【0030】**

本発明の請求項1記載の管球の構成によれば、耐熱性を向上させることができ、点灯時、口金の温度が200℃以上になっても、リード線がはんだから剥離するのを防止することができるとともに、特に温度差の激しい寒冷地等の環境下で使用されても、長期間の使用に亘ってはんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができる。その結果、リード線と口金との導通不良を防止することができ、長寿命化を実現することができる。

【0031】

本発明の請求項2記載の管球の構成によれば、耐熱性を向上させることができ、点灯時、口金の温度が200℃以上になっても、リード線がはんだから剥離するのを防止することができるとともに、特に温度差の激しい寒冷地等の環境下で使用されても、長期間の使用に亘ってはんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができる。その結果、リード線と口金との導通不良を防止することができ、長寿命化を実現することができる。しかも、鉛フリーはんだの引張強度(Pa)が高いため、口金がガラスバルブに対して回転しようとしても鉛フリーはんだは変形しにくく、その結果、口金がガラスバルブに対して回転するのを確実に防止することができる。

【0032】

本発明の請求項3記載の管球の構成によれば、はんだのぬれ性を向上させることができ、はんだ付け性を向上させることができる。

【0033】

本発明の請求項4記載の管球の構成によれば、耐熱性を一層向上させることができる。

【0034】

本発明の請求項5記載の管球の構成によれば、はんだの耐酸化性を向上させることができ、接触抵抗の上昇を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0035】**

本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0036】

本発明の実施の形態であるメタルハライドランプは、図1に示すように、一端部が閉塞され、かつ他端部に凹部1(図2参照)が形成されている例えば硬質ガラス製や石英ガラス製のガラスバルブ2と、このガラスバルブ2内の他端部側に封着されているステム部3

と、ステム部 3 に封止され、かつ一端部がこのステム部 3 からガラスバルブ 2 内に延出した二本のステム線 4 と、このステム線 4 に接続された電力供給線 5 によって支持された発光管 6 とを有する管球本体と、この管球本体の端部、つまりガラスバルブ 2 の他端部に凹部 1 の一部を覆うように固着されたねじ込み式 (E 形) の口金 7 とを備えている。

【0037】

なお、凹部 1 の形状、深さ等については、後述する鉛フリーはんだ 17 の流し込み量や流し込みの作業性等を考量して適宜決定されるものである。

【0038】

図 2 に示すように、ガラスバルブ 2 の他端部にはねじ部 8 が設けられており、口金 7 はこのねじ部 8 に螺合されて機械的に固着されている。

【0039】

電力供給線 5 の他端部には、図 3 に示すように、後述する電極 9 に外部からの電力を供給するためのリード線 10, 11 がそれぞれ接続されている。

【0040】

そして、これらのリード線 10, 11 はガラスバルブ 2 の他端部から外部に導出している。

【0041】

口金 7 は、中央部に貫通孔 12 を有する例えば黄銅にニッケルめっきされたアイレット部 13 と、このアイレット部 13 にガラス製の絶縁部 14 を介して設けられた例えば黄銅にニッケルめっきされたシェル部 15 とを有している。

【0042】

一方のリード線 10 は、貫通孔 12 に挿通されており、アイレット部 13 の外面に鉛フリーはんだ 16 によってはんだ付けされている。

【0043】

他方のリード線 11 は、ガラスバルブ 2 の他端部から導出した後、ガラスバルブ 2 とシェル部 15 との間を通り抜けて凹部 1 の位置に配設されている。

【0044】

そして、この他方のリード線 11 は、凹部 1 と口金 7 との間に流し込まれた鉛フリーはんだ 17 を介してシェル部 15 に電氣的に接続されている。

【0045】

このとき、鉛フリーはんだ 17 は、凹部 1 においてガラスバルブ 2 と口金 7 との両方に接しており、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転するのを防止する機能も有している。

【0046】

発光管 6 は、図 1 に示すように、内部に一对の電極 9 が互いに対向するように配置されて放電空間を形成している発光部 18 と、この発光部 18 の両端部に設けられた封止部 19 とを有している。

【0047】

発光部 18 内には、金属沃化物、水銀および希ガス等がそれぞれ所定量封入されている。

【0048】

一对の電極 9 は、封止部 19 に封止されているモリブデン箔 20 を介して外部リード線 21 に接続されている。この外部リード線 21 が電力供給線 5 に接続されている。

【0049】

鉛フリーはんだ 16, 17 は、Sn を主成分とし、残部の組成として少なくとも Sb が 5 質量%～40 質量%、かつ Cu が 10 質量%以下であるとともに、固相線温度が 235℃以上である。

【0050】

Sb の含有量が 5 質量%未満の場合、固相線温度が 235℃よりも低くなり、耐熱性が低下するため、点灯時に温度が 200℃以上になる口金 7 部分への使用には適しないことがわかった。一方、Sb の含有量が 40 質量%を超えると、脆性がでてきて、はんだ付け

部分に外部から何らかの衝撃が加わった際、はんだが剥離してしまうことがわかった。したがって、Sbの含有量を5質量%～40質量%と規定した。

【0051】

また、Cuの含有量が10質量%を超えると、液相線温度が450℃以上となり、それに伴ってはんだ付け温度も450℃以上必要となる。はんだ付け温度が450℃を超えると、その熱影響でランプのガラス部分に歪が生じて破損したり、はんだ付けの作業性が低下したりするおそれがある。

【0052】

ここで、鉛フリーはんだ16, 17における残部の組成として、ぬれ性を向上させ、口金7とリード線10, 11との接合強度を向上させるため、Ni、Co、Fe、Mo、CrおよびMnの各成分の含有量の合計が0.5質量%以下であることが好ましい。

【0053】

また、鉛フリーはんだ16, 17における残部の組成として、耐熱性を向上させるため、AgおよびBiの各成分の含有量の合計が1質量%以下であることが好ましい。

【0054】

さらに、鉛フリーはんだ16, 17における残部の組成として、耐酸化性を向上させ、接触抵抗が上昇するのを抑制するため、P、GeおよびGaの中から選ばれた少なくとも一種が含有されており、各成分の含有量の合計が0.001質量%～0.05質量%であることが好ましい。各成分の含有量の合計が0.001質量%未満では、耐酸化性を十分に向上させることができないことがわかった。一方、各成分の含有量の合計が0.05質量%を超えると、はんだ付け性を阻害するおそれがあることがわかった。

【0055】

次に、本発明の実施の形態にかかるメタルハライドランプにおいて、その作用効果を確認するための実験を行った。

【0056】

まず、本発明の実施の形態にかかるメタルハライドランプにおいて、鉛フリーはんだ16, 17の組成を表1に示すとおり種々変化させたものを作製した。

【0057】

そして、作製した各ランプにおいて、その鉛フリーはんだ16, 17の熔融温度を測定するとともに、温度サイクル試験を行ったところ、表1に示すと通りの結果が得られた。

【0058】

なお、表1中の比較例1～比較例5におけるメタルハライドランプは、本発明の実施の形態にかかるメタルハライドランプにおいて、はんだの組成が異なる以外は同じ構成を有している。

【0059】

また、表1中の熔融温度の※1、温度サイクル試験の※2は次のとおりである。

【0060】

※1 熔融温度：示差熱分析により固相線温度と液相線温度を測定した。

【0061】

※2 温度サイクル試験：各ランプをまず-40℃雰囲気中に30分間放置し、その後200℃の雰囲気中に30分間放置するというヒートサイクルをかける。口金7のはんだ付け部にひび割れやクラックが生じるまでのヒートサイクル数をカウントする。250サイクルまでにひび割れやクラックが生じなければ、実用上長期間（例えば定格寿命時間まで）の使用に耐えられるものであり、その判定を「良」（良好）とした。一方、250サイクルまでにはんだ付け部にひび割れやクラックが生じたものを「不可」とした。

【0062】

【表1】

	組成(質量%)						溶融温度(°C)※1		温度サイクル試験※2	
	Sn	Sb	Cu	Ag	Bi	その他	固相線	液相線	250サイクル	クラック判定
1	Bal.	5					240	243		良
2	Bal.	10					245	266		良
3	Bal.	15					246	301		良
4	Bal.	20					245	324		良
5	Bal.	30					244	365		良
6	Bal.	40					243	398		良
7	Bal.	10	10				238	329		良
8	Bal.	15	1				239	305		良
9	Bal.	15	9				239	380		良
10	Bal.	20	3				238	313		良
11	Bal.	20	5				239	353		良
12	Bal.	25	5				239	352		良
13	Bal.	30	3				238	353		良
14	Bal.	30	5				240	354		良
15	Bal.	30	10				239	428		良
16	Bal.	40	1				240	388		良
17	Bal.	40	7				314	380		良
18	Bal.	10		1			240	264		良
19	Bal.	25	3	0.3			235	330		良
20	Bal.	25	5	0.3	0.5		235	349		良
21	Bal.	30	4			Ni 0.05 Ge 0.01	239	350		良
22	Bal.	30	4			Mn 0.05	238	350		良
23	Bal.	30	5			Mo 0.05	239	346		良
24	Bal.	25	3			Cr 0.01 Fe 0.03	239	333		良
25	Bal.	25	6			Co 0.02 P 0.01	236	365		良
26	Bal.	25	5			Ga 0.05	238	351		良
1	100						232	232		不可
2	Bal.		0.7				227	227		不可
3	Bal.		1				226	245		不可
4	Bal.		2.5				226	324		不可
5	Bal.			3.5			221	221		不可

実施例

比較例

【0063】

表1から明らかなように、鉛フリーはんだ16, 17の組成を、Snを主成分とし、残部の組成として少なくともSbが5質量%~40質量%、かつCuが10質量%以下、例えば実施例1~実施例26のようにすることにより、固相線温度を235℃以上にするので、耐熱性を向上させることができ、リード線10, 11が鉛フリーはんだ16, 17から剥離するのを防止することができるとともに、長期間の使用に亘ってはんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができ、その結果、口金7とリード線10, 11との導通不良を防止することができ、長寿命化を実現することができた。

【0064】

一方、比較例1~比較例5において、固相線温度が235℃未満であり、耐熱性が不十分であるとともに、はんだ付け部にひび割れやクラックが発生することがわかった。

【0065】

次に、実施例1~実施例26、および比較例1~比較例5において、ソケット（図示せ

ず) にランプを取り外しする際に発生する程度の回転トルク $10\text{ N}\cdot\text{m}$ を口金 7 につけ、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転するかどうか確認した。

【0066】

なお、JIS 規格 (JIS C 7604) では、口金のトルク強度をねじりモーメントで、E26 形の口金の場合で $2\text{ N}\cdot\text{m}$ と規定されているが、実使用を想定して $10\text{ N}\cdot\text{m}$ を基準値とした。

【0067】

その結果、実施例 1～実施例 26 のものは、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転することにはなかった。これは、実施例 1～実施例 26 のものは鉛フリーはんだ 17 の引張強度が高いため、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転しようとしても鉛フリーはんだが変形しないためであると考えられる。

【0068】

一方、比較例 1～比較例 5 では、口金 7 がガラスバルブ 2 に対してわずかながら回転した。これは、比較例 1～比較例 5 のものでははんだの引張強度が低く、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転しようとした際にはんだが変形したためであると考えられる。

【0069】

よって、リード線 11 とシェル部 15 との接続に、Sn を主成分とし、残部の組成として少なくとも Sb が 5 質量%～40 質量%、かつ Cu が 10 質量%以下であるとともに、固相線温度が 235°C 以上である鉛フリーはんだ 17 を用いることにより、特に、口金 7 がガラスバルブ 2 に対して回転するのを確実に防止することができる。

【0070】

なお、一例として、実施例 1、実施例 2、実施例 13、比較例 1、比較例 2 および比較例 5 のはんだの引張強度はそれぞれ 30 MPa 、 58 MPa 、 90 MPa 、 28 MPa 、 32 MPa 、 41 MPa である。

【0071】

なお、上記実施の形態では、リード線 10 とアイレット部 13 とのはんだ付け、およびリード線 11 とシェル部 15 とのはんだ付けにそれぞれ同じ鉛フリーはんだ 16、17 を用いた場合について説明したが、各々の鉛フリーはんだ 16、17 の組成が異なっているもよい。

【0072】

また、上記実施の形態では、一般的なメタルハライドランプに例示して説明したが、本発明はこれに限らず例えば高圧ナトリウムランプやキセノンランプ等の高圧放電ランプ、またハロゲン電球等にも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0073】

本発明の管球は、耐熱性を向上させることができ、特に温度差の激しい寒冷地等の環境下で使用されても、はんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができる。その結果、リード線と口金との間での接触不良を防止することが必要な管球等の用途にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】 本発明の実施の形態であるメタルハライドランプ一部切欠正面図

【図 2】 同じくメタルハライドランプの要部拡大断面図

【図 3】 同じくメタルハライドランプに用いられているガラスバルブの要部拡大正面図

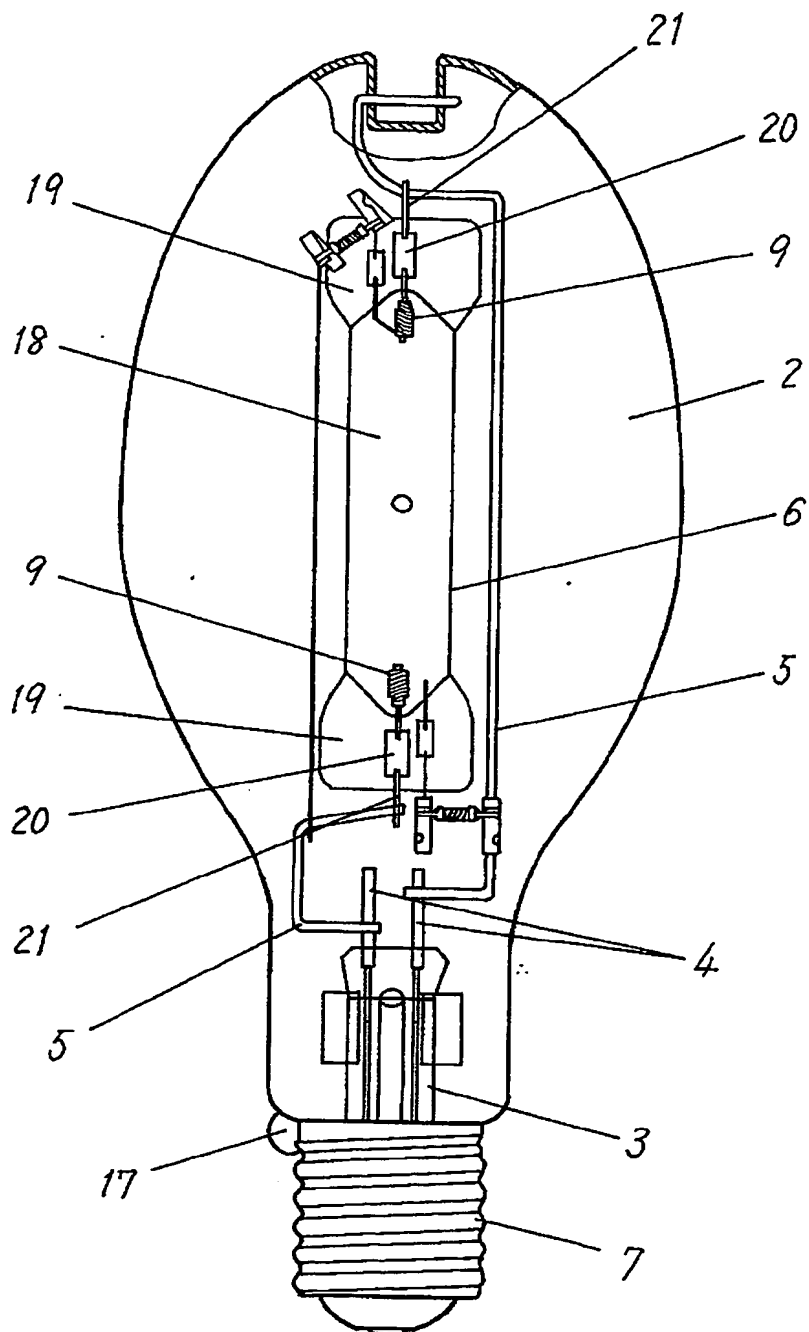
【符号の説明】

【0075】

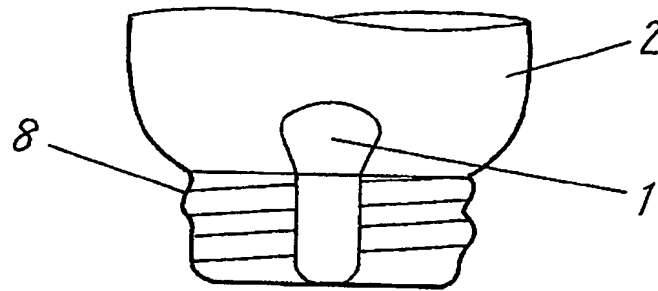
- 1 凹部
- 2 ガラスバルブ
- 3 ステム部

- 4 ステム線
- 5 電力供給線
- 6 発光管
- 7 口金
- 8 ねじ部
- 9 電極
- 10, 11 リード線
- 12 貫通孔
- 13 アイレット部
- 14 絶縁部
- 15 シェル部
- 16, 17 鉛フリーはんだ
- 18 発光部
- 19 封止部
- 20 モリブデン箔
- 21 外部リード線

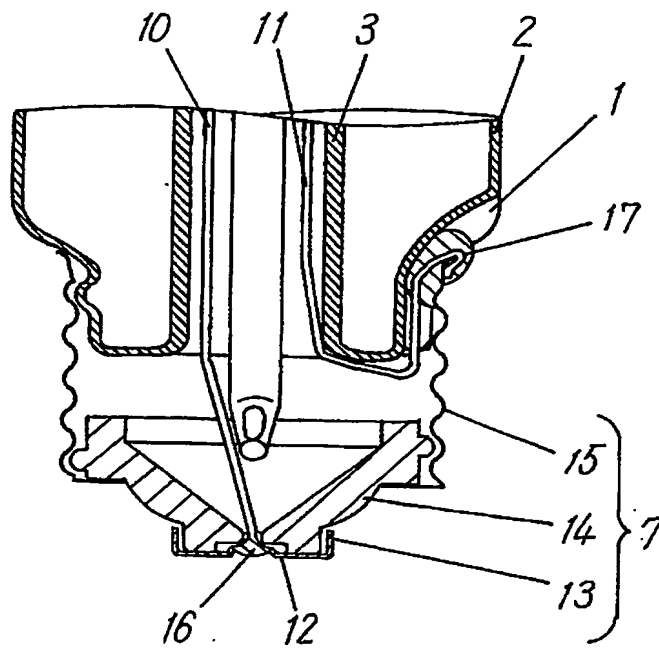
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】耐熱性を向上させることができ、特に温度差の激しい環境下で使用されても、はんだ付け部分にひび割れやクラックが発生するのを防止することができるとともに、リード線がはんだから剥離するのを防止することができ、リード線と口金との導通不良を防止する。

【解決手段】端部に凹部 1 が形成されているガラスバルブ 2 と、このガラスバルブ 2 の端部に凹部 1 の少なくとも一部を覆うように固着された口金 7 と、凹部 1 と口金 7 との間に流し込まれた鉛フリーはんだ 1 7 を介して口金 7 と接続された電力供給用のリード線 1 0 とを備え、鉛フリーはんだ 1 7 は、凹部 1 においてガラスバルブ 2 と口金 7 とに接しているとともに、S n を主成分とし、残部の組成として少なくとも S b が 5 質量%～4 0 質量%、かつ C u が 1 0 質量%以下であり、固相線温度が 2 3 5 ℃以上である。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 3 5 4 8 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社